

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-69325

(P2004-69325A)

(43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

GO1B 13/20  
GO1F 1/00  
GO1M 3/28

F1

GO1B 13/20  
GO1F 1/00  
GO1M 3/26

テーマコード (参考)

2F030  
2F066  
2G067

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-224876 (P2002-224876)  
(22) 出願日 平成14年8月1日(2002.8.1)

(71) 出願人 000110952  
ニッカ電測株式会社  
東京都板橋区前野町2丁目14番2号  
(74) 代理人 100091306  
弁理士 村上 友一  
(74) 代理人 100086922  
弁理士 大久保 操  
(72) 発明者 山西 淳  
東京都板橋区前野町2丁目14番2号 ニ  
ッカ電測株式会社内  
Fターム(参考) 2F030 CA04 CB01 CC01  
2F066 AA21 CC09 CC11 DE07 FF03  
FF33  
2G067 AA44 BB30 CC01 DD04

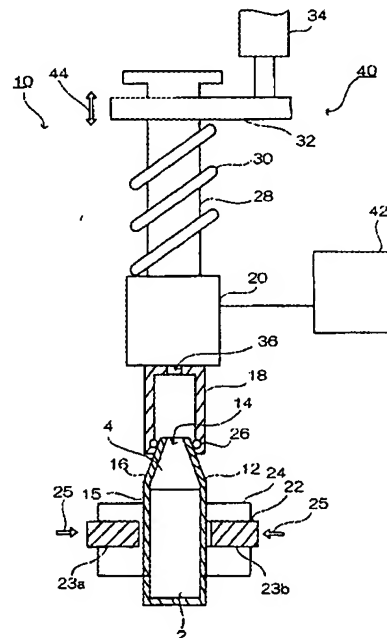
(54) 【発明の名称】 孔検査方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 開口孔から滴下される液滴量を安価かつ簡易な手段により検出する孔検査方法および装置の提供すること。

【解決手段】 容器12の胴部15を一定圧力で押すエアチャック24を設け、容器12の開口孔14周辺には密閉空間を密閉部18により形成する。密閉部18の開口孔14の対面には、圧力により変位可能な圧力センサ20を取り付ける。エアチャック24により容器12の胴部15を押圧し、この時開口孔14から流出する流体の圧力を圧力センサ20によって検出する。この変位量は、容器12の大きさなどから決定された予め定められたしきい値と比較判定される。従って、流体圧力がしきい値の範囲内であるかにより、容器12の開口孔14の良否を検査することができる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

容器の開口孔を検査する孔検査方法であって、前記容器の胴部または底部を押圧し、前記開口孔からの流体の流出量を検出して前記開口孔の大きさを求めることを特徴とする孔検査方法。

## 【請求項 2】

前記胴部を押圧は、予め定められた圧力にて行うことを特徴とする請求項 1 に記載の孔検査方法。

## 【請求項 3】

前記流出量の検出は、前記容器を押圧してから所定時間経過後までの流出量を求めることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の孔検査方法。 10

## 【請求項 4】

容器を押圧変形させる押圧手段と、前記容器の開口孔の周囲に密閉空間を形成する密閉部と、前記押圧手段により前記容器を押圧変形させた時に前記開口孔から流出した流出量を検出する流出量検出手段と、当該流出量検出手段の出力信号に基づいて前記開口孔の有効断面積を求める演算部とを有することを特徴とする孔検査装置。

## 【請求項 5】

前記流出量検出手段は、前記密閉空間内の圧力を検出する圧力検出手段を有することを特徴とする請求項 4 に記載の孔検査装置。

## 【発明の詳細な説明】 20

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、目薬や洗浄液などの充填されたプラスチック容器における液出し用開口孔の孔検査装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

目薬や洗浄液などには、プラスチック製の容器に封入されているものがある。容器は変形自在に形成され、その外側を手で押すことにより、液出し用の開口孔から適量の液滴が落下する。このようなプラスチック容器は、合成樹脂などを型に注入し、一定形状に加工して成形される。内部に充填される目薬などの液体は、容器の型成形時に同時に充填されて封入される。その後、容器は外部に付着した液体や異物などが取り除かれ、滅菌行程を経た後に、液出し用の突起部分に針を刺すなどして孔開け作業が行われる。こうして流体の充填された容器は、キャップによって開口孔を封じ、目視検査やピンホール検査などを行った後に出荷される。 30

## 【0003】

容器内部の液体は、液出し用の開口孔の大きさによって液滴の大きさが決定される。そのため、個々の製品によって液滴の大きさに差異がないように、開口孔の大きさを測定する必要がある。開口孔は、CCDカメラやX線などの光学的方法を利用して、適切な位置に液出し用の開口孔が設けられているか、またその大きさが適切であるかを目視検査により確認される。 40

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、容器の製造工程中に、熱変形などにより開口孔が塞がっていたり、開口孔が内部に貫通していなかったりというような不良品が発生することがある。これらの不良品を、孔検査によって選別する。しかし、CCDカメラなどの光学を利用した方法では、開口孔の位置や外側端部の孔径を目視により調べることは可能であるが、開口孔が内部にまで貫通しているかを検査することは困難である。また、容器や液体内容物に着色がなされている場合などには開口孔が見えにくくなり、製品の色彩や形状によって孔検査に不都合が生じる。さらに、CCDカメラやX線装置などは、非常に高価であるという問題もある。

## 【0005】 50

また、容器に高電圧をかけてその電圧の変化から孔を測定する方法もあるが、プラスチックなどを使用した容器の場合、放電により製品が溶着して、開口孔が塞がる可能性が指摘される。さらに、孔開け作業の際に開口孔付近にバリなどが生じている場合、放電によってバリが焦げるといった問題もある。

本発明は上記問題に着目し、安価かつ簡易な手段により開口孔から滴下される液滴量を検出することの可能な孔検査方法および装置の提供を目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る孔検査方法は、容器の開口孔を検査する孔検査方法であって、前記容器の胴部または底部を押圧し、前記開口孔からの流体の流出量を検出して前記開口孔の大きさを求めることを特徴としている。前記胴部の押圧は、予め定められた圧力にて行くとよい。また、前記流出量の検出は、前記容器を押圧してから所定時間経過後までの流出量を求めるものとする。

10

【0007】

本発明に係る孔検査装置は、容器を押圧変形させる押圧手段と、前記容器の開口孔の周囲に密閉空間を形成する密閉部と、前記押圧手段により前記容器を押圧変形させた時に前記開口孔から流出した流出量を検出する流出量検出手段と、当該流出量検出手段の出力信号に基づいて前記開口孔の有効断面積を求める演算部とを有することを特徴としている。前記流出量検出手段は、前記密閉空間内の圧力を検出する圧力検出手段を用いるとよい。

【0008】

20

【作用】

上記構成により、容器に外力を加えると容器が変形して内部の流体が開口孔から密閉空間に流出する。この密閉空間に流出した流体の圧力を検出することにより、圧力と断面積との関係から開口孔の平均断面積を算出でき、容器が適正な液滴の得られる開口孔を有しているかの判定が行える。従って、流体圧力の検出値から容器の良品・不良品判定を行うことができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下に本実施形態に係る孔検査装置の具体的実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。図1は、本実施形態に係る孔検査装置の断面図である。

30

孔検査装置10は、容器12に外力を加えた時に、内部に充填された流体が容器12の開口孔14から漏れる量を検査するものである。孔検査の対象となる容器12は、プラスチックなどにより変形自在に形成され、円筒または直方体の胴部15と、胴部15から錐体状などに絞られた開口部16とからなる。開口部16には、容器12の内部に貫通する開口孔14が穿設される。容器12の内部には、目薬などの流体2が充填されており、またわずかな空気4も一緒に充填される。このような容器12は、開口部16を上に向けて胴部15を人が手などで押した場合に、胴部15がつぶれて内部の空気4が開口孔14から流出する。

【0010】

図1に示すように、孔検査装置10は、容器12の胴部15を把持して一定圧力で押す押圧手段と、容器12の開口孔14の周囲を密閉する密閉部18と、押圧手段により容器12を押した場合に内部から流出する流体の流出量を検出する検出手段（圧力センサ20）とを備えている。押圧手段は、本実施形態では、胴部15を把持する爪部22が2爪備えられたエアチャック24を使用する。このエアチャック24は公知のものとし、容器12の胴部15を押す爪部22が、胴部15の中心軸に対して対称位置に設置され、胴部15を両側から挟み込んで押圧できるものを使用する。たとえば、平行に設けられた2本のアーム23a、23bが、矢印25に示すように胴部15を外から内に押す平行開閉型の内外径把持形エアチャック24や、円筒状の内面に中心軸対称に設けられた2箇所の爪部22が中心方向に平行開閉する円筒形エアチャック24を利用すると良い。このようなエアチャック24は、外部に設置された図示しないエア供給源から圧縮空気が送給され、この

40

50

空気圧により爪部 22 の開閉が行われる。

なお、エアチャック 24 は、人が容器 12 を使用する状況と類似するように、本実施形態では 2 爪のエアチャック 24 を使用しているが、3 爪または 4 爪などの爪部 22 の多いものを使用することも可能である。

#### 【0011】

孔検査装置 10 は、容器の開口孔 14 の周囲に密着させる密閉部を有している。密閉部 18 は、円筒形または直方体などに形成し、少なくとも内径が容器 12 の胴部 15 の外径よりも小さいものとする。密閉部 18 は、上面を閉塞し下面を解放して形成し、いわばコップなどの容器の解放部を下に配置したような構成とする。密閉部 18 の下面には、容器 12 の開口部 16 に接触する場所に、Ｏリングなどのパッキンシール 26 を設ける。これにより密閉部 18 は、開口部 16 にパッキンシール 26 を密着させて容器 12 の開口孔 14 の周辺に密閉空間を形成する。

10

#### 【0012】

このような密閉部 18 は、昇降機構 40 が取り付けられ、矢印 44 に示すように、上下移動可能とされる。昇降機構 40 は、以下のように構成される。密閉部 18 の上面には、後述する圧力センサ 20 が取り付けられており、この圧力センサ 20 の上部に支持軸 28 が縦に設けられる。支持軸 28 の上端は、板材 32 に貫通孔を設けて挿入し、軸が抜けないように上端にフランジが取り付けられる。板材 32 はエアシリンダなどの直動式アクチュエータ 34 に連結し、上下方向に移動可能とする。これにより、直動式アクチュエータ 34 を伸張させると板材 32 が下方に移動し、これに伴って支持軸 28 および密閉部 18 が下降する。直動式アクチュエータ 34 の伸縮量は、密閉部 18 が容器 12 に接触する位置よりも若干長めとする。また、圧力センサ 20 と板材 32 との間には、支持軸 28 の外周にスプリング 30 を配置する。これにより、板材 32 を下降させた場合にスプリング 30 が収縮してスプリング力により密閉部 18 を容器 12 に押圧することができる。従って、密閉部 18 のパッキンシール 26 が容器 12 に密着し、密閉部 18 の内部が密閉空間とされる。

20

#### 【0013】

このような密閉部 18 には、容器 12 の開口孔 14 から流出する空気 4 の圧力を検出する検出手段が設けられている。検出手段は、本実施形態では圧力センサ 20 を用いる。圧力センサ 20 を設置するために、密閉部 18 の上面において、容器 12 の開口孔 14 と対向するように貫通孔 36 を予め穿設する。圧力センサ 20 は、この貫通孔 36 の上部に設置される。また、圧力センサ 20 には、開口孔 14 の有効断面積を求めるための演算部 42 が接続され、圧力センサ 20 の検出信号がこの演算部 42 に入力される。

30

#### 【0014】

圧力センサ 20 による測定値には、あるしきい値を予め設定しておく。図 3 に示すように、開口孔 14 の断面積と流体の流出による密閉空間の圧力との間には比例関係があり、開口孔の断面積  $S$  が大きいほど圧力  $P$  が高くなることがわかる。従って、容器 12 の容積にあわせて適正な断面積  $S$  の範囲を予め設定し、この範囲に適合するしきい値 ( $S_1 < S < S_2$ ) を設定することにより、容器 12 を使用する際に液滴が適正な大きさとなる圧力  $P$  ( $P_1 < P < P_2$ ) を決定することができる。これにより、圧力センサ 20 にて検出された圧力がしきい値から外れた容器 12 を不良品とみなすことにする。

40

#### 【0015】

また、容器 12 を押す外力  $F$  と、圧力  $P$  との関係を図 2 に示す。ある時間  $t_0$  に外力  $F$  を容器 12 に加えると、開口孔 14 から流出した流体（空気）による密閉空間の圧力は、ほぼ直線的に上昇し、圧力  $P$  に達した時点で横違いになる。外力  $F$  を常に一定とすると、開口孔 14 が大きい場合には一点鎖線で示したようにすぐさまに圧力  $P$  に達し、開口孔 14 が小さい場合には二点鎖線で示したように時間をかけて圧力  $P$  に達する。また、開口孔 14 が塞がっている場合には、点線で示したように圧力  $P$  に達することはない。従って、外力  $F$  と圧力  $P$  との関係を利用し、容器 12 を一定量・一定時間で押圧するという同条件下において、ある時間  $t_0$  から  $t_1$  秒後において圧力  $P$  の値を検出すると、図 3 に示した断

50

面積  $S$  と圧力  $P$  との関係から、容器 12 における開口孔 14 の大きさを判定することができる。またこの時、時刻  $t_1$  における圧力  $P$  にしきい値 ( $P_1 < P < P_2$ ) を設定することにより、開口孔 14 の良否判定を行うことができる。

#### 【0016】

すなわち、容器 12 を押圧した後に、設定されたしきい値よりも大きな圧力が検出されると、この容器 12 は開口孔 14 が適正範囲よりも大きく形成されたものであると判別できる。また、しきい値よりも小さな圧力である場合には、開口孔 14 が適正範囲よりも小さいものであるとされ、圧力が検出されない場合には、開口孔 14 が途中で閉塞されて容器 12 の内部に貫通していないものとみなされる。このように、開口孔 14 から流出する流体量を密閉空間の圧力として検出することにより、製品における開口孔 14 の有効断面積が適正であるかを検査することが可能となる。この判定は、圧力センサ 20 の出力信号に基づいて、演算部 42 によって演算される。

10

#### 【0017】

次に孔検査装置 10 の動作を、図 4 を用いて説明する。図 4 は、検査方法の手順を模式的に示したものである。検査対象となる容器 12 をエアチャック 24 のチャッキング部分に装着し（同図（1）に示す）、密閉部 18 を下降させて開口孔 14 周辺を密閉する（同図（2）に示す）。その後、同図（3）に示すように、エアチャック 24 を作動させて一定外力  $F$  を容器 12 の胴部 15 に加える。この時、外力  $F$  は、容器 12 の内部から流体を 1 ～ 2 滴ほど滴下できる程度のものとする。また外力  $F$  を加える時間は、図 2 において圧力  $P$  が一定値を取るまでの間、押し続けることとする。これは、たとえば容器 12 の径が 15 mm ～ 20 mm、開口孔 14 が 500  $\mu$ m 程度のものに対して、0.5 秒程度の時間だけ胴部 15 を押圧する。

20

#### 【0018】

押圧された容器 12 は、エアチャック 24 の爪部 22 に押されて変形し、開口孔 14 から内部の空気が密閉部 18 による密閉空間に流出される。この密閉空間の空気の圧力を圧力センサ 20 によって検出する。圧力は、演算部 42 によって予め設定されたしきい値と比較され、しきい値よりも大きな圧力が検出された容器 12 は不良品とみなされる。また、しきい値よりも小さな圧力であったもの、または開口孔 14 が閉塞しているものは、改めて開口孔 14 を穿設した後に再度孔検査装置 10 により孔検査が行われる。検査の終了した容器 12 は、密閉部 18 を上昇させてエアチャック 24 の爪部 22 を開いた後にチャッキング部から取り外される。

30

#### 【0019】

このように、変形自在の容器 12 に外部から外力  $F$  を加えて内部の空気を密閉部 18 に流出させ、密閉部 18 の圧力を検出することにより、容器 12 の開口孔 14 の大きさが適正であるかを簡易、正確に検査することが可能となる。本実施形態では、CCD カメラなどの高価な検査装置を使用せず、低コストで簡易な構造の検査装置により、容器 12 の開口孔 14 の有無・大きさを検査することができる。また、本実施形態に係る孔検査装置 10 を用いることにより、開口孔 14 の大きさ・有無は、目視検査よりも正確に検査することが可能である。さらに、容器 12 1 個あたりを検査する時間は、最大でも 1 秒程度であることから、孔検査の高速化を実現することができる。

40

#### 【0020】

なお、本実施形態では流出量検出手段として圧力センサ 20 を用いているが、差動変圧器などの変位センサを使用することも可能である。すなわち、容器 12 の開口孔 14 から流出した流体の圧力に押されて変位センサのコアが変位し、この変位量を検出することにより流体の流出する圧力を測定する。

#### 【0021】

#### 【発明の効果】

上記構成により、容器に外力を加えて開口孔から流出した流体の圧力を検出することにより、開口孔の大小の判別を行うことができる。容器は、胴部を押すことにより開口孔から流体を滴下させて使用するが、これと同様の操作により開口孔からの流体の流出量を検出

50

することにより、使用時に適合した滴下量であるかの判定を行うことができる。流出した流体の圧力は、容器を一定圧力で押圧する押圧手段と、押圧時に開口孔から流出する流体圧力の検出手段とにより検出され、簡易かつ安価な構成により検出可能となる。また圧力検出により的確に良否の判定ができ、容器１個あたりの検査時間を大幅に縮小することが可能となるため、孔検査の高速化が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本実施形態に係る孔検査装置の断面図である。

【図２】時間経過に対する外力 $F$ および圧力 $P$ の関係を示す図である。

【図３】断面積と圧力の関係を示す図である。

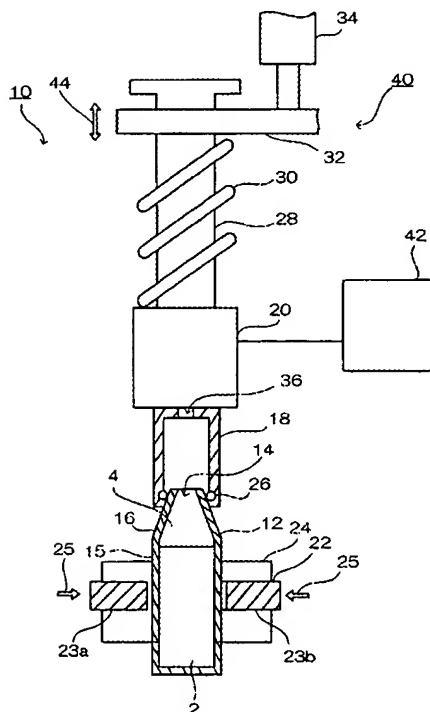
【図４】本実施形態に係る孔検査装置の動作の説明図である。

10

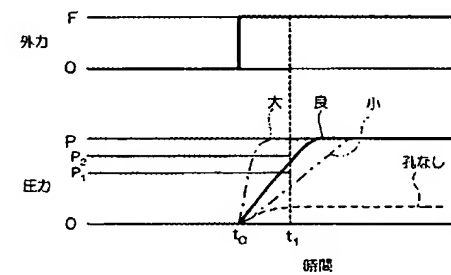
【符号の説明】

１０……孔検査装置、１２……容器、１４……開口孔、１５……胴部、１６……開口部、１８……密閉部、２０……圧力センサ、２２……爪部、２３……アーム、２４……エアチャック、２５、４４……矢印、２６……パッキンシール、２８……支持軸、３０……スプリング、３２……板材、３４……直動式アクチュエータ、３６……貫通孔、４０……昇降機構、４２……演算部。

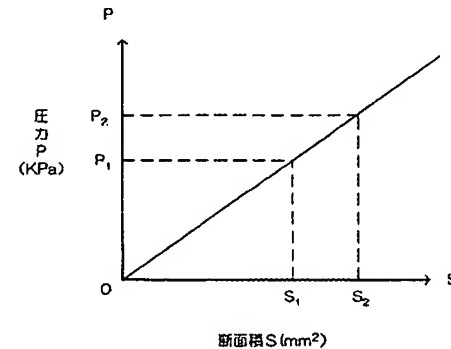
【図１】



【図２】



【図３】



【 図 4 】

